

## Beschreibung

## Verlängerung der SIM-Karten-Schnittstelle in GSM-Geräten

5 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ein Verfahren zur bidirektionalen Datenübertragung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 12.

10 Zur Authentifizierung eines Benutzers eines GSM-Mobilfunkgerätes haben sich SIM-Karten als Standard etabliert. In herkömmlichen GSM-Geräten, wie etwa einem Mobiltelefon, ist der Kartenleser für SIM-Karten in dem Gerät integriert. Mit der zunehmenden Funktionalität von GSM-Geräten wächst aber auch 15 die Bedeutung der SIM-Karte, die nicht mehr allein zur Überprüfung der Berechtigung zum Telefonieren, sondern für so unterschiedliche Anwendungen, wie beispielsweise Zugangsbe rechtigung zu Sicherheitsbereichen, also letztlich als Schlüsselersatz, oder für Bezahlfunktionen, verwendet wird.

20 Dabei stellt es sich heraus, dass bei einigen Anwendungen eine räumliche Trennung des SIM-Kartenlesers von dem GSM-Gerät wünschenswert ist. Beispielsweise kann die SIM-Karte in einen entsprechenden Kartenleser eines Automobils eingesetzt werden, um einen Benutzer damit für eine GSM-Anlage im Fahrzeug 25 zu authentifizieren. Weiterhin kann im privaten wie auch kommerziellen Bereich ein Benutzer sich über einen SIM-Kartenleser für Telefonanlagen, Computer, Netzwerkteile, Kassierautomaten oder sonstige Geräte mit GSM-Funktionalität authentifizieren. Dabei möchte man aus Sicherheitsgründen für die 30 Übertragung der Authentifizierungsdaten eine direkte Verbindung zwischen dem Kartenleser und dem GSM-Gerät vorsehen, die in den genannten Anwendungen oftmals aufgrund der räumlichen

Gegebenheiten mehrere Meter lang sein muss.

In der Regel sind aber die elektrischen Treiber für die SIM-Kartenschnittstelle in GSM-Modems nur für Entfernungen kleiner als 50 cm ausgelegt.

Eine Verlängerung auf mehrere Meter ermöglichen verschiedene auf dem Markt befindliche integrierte Schaltkreise. Da aber die Datenleitung zu der SIM-Karte bidirektional ausgelegt ist, benötigen diese Schaltkreise ein Steuersignal für die Signalrichtung. Ein solches Signal steht jedoch an Standard-GSM-Modems extern nicht zur Verfügung.

Ein Teil der o.g. Schaltkreise ist daher nur für die direkte Integration in GSM-Modems konzipiert, was den Nachteil hat, dass aufgrund der modernen Fertigungsmethoden jedes der hergestellten GSM-Modems einer Baureihe mit einem solchen Schaltkreis ausgestattet werden muss, ganz gleich, ob dies gewünscht ist, oder nicht. Ein weiterer Nachteil dieser Schaltkreise ist, dass sie kostenintensiv sind.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, außerhalb des GSM-Modems eine Schaltungsanordnung für eine Richtungsauswertung der Datenleitung anzuordnen und damit Datenleitungstreiber zu steuern, die aus einem integrierten Schaltkreis oder anderen elektronischen Bauelementen bestehen können. Eine solche Schaltungsanordnung besitzt jedoch eine Reihe von Nachteilen. Neben der Tatsache, dass ihre Realisierung eines hohen Aufwands bedarf, besteht bei der Verwendung einfacher Leitungstreiber ein Problem, die gesamte SIM-Schnittstelle in einen inaktiven, hochohmigen Zustand zu versetzen. Ferner benötigt eine solche Schaltungsvorrichtung mit Signalrichtungsauswerte zusätzliche Leitungsdrähte, was einen zusätzlichen Auf-

wand bei der Fertigung und somit erhöhte Produktionskosten bedeutet.

Eine andere Möglichkeit bietet die Verwendung von GSM-Modems

5 mit einer Fernzugriffsfunktion für SIM-Daten (sog. Remote SIM Access bzw. RSA). Hierbei werden die Daten aus der SIM-Karte an einer entfernten Stelle ein- und ausgelesen und per AT-Kommandos (Hayes-Standardbefehlssatz für Modems, von ATtention) zwischen GSM-Modem und SIM-Karte ausgetauscht. Die Daten-  
10 übertragung kann dabei über Draht oder Funk (z.B. Bluetooth) erfolgen. Diese Lösung ist ebenfalls kostenintensiv und setzt darüber hinaus den Einsatz von GSM-Modems mit RSA-Funktionalität voraus, die am Markt nur vereinzelt erhältlich sind.

15 Aufgabe der Erfindung ist es daher, die Möglichkeit einer Verbindung eines separaten SIM-Kartenlesers an ein Standard-GSM-Modem zu schaffen, das weder ein externes Signal für die Daten-Signalrichtung zur Verfügung stellt noch über RSA-Funktionalität verfügt. Zugleich soll damit die Grundlage gegeben  
20 sein, die Verbindungsstrecke vorteilhafterweise auf mehrere Meter verlängern zu können.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich der schaltungstechnischen Anforderungen durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs  
25 1 gelöst, wobei bevorzugte Weiterentwicklungen und Ausführungsformen in den Unteransprüchen beschrieben sind; hinsichtlich verfahrenstechnischer Aspekte sei auf den Anspruch 12 und die von diesem Anspruch abhängigen Unteransprüche verwiesen.

30

Ein wesentlicher Punkt der Erfindung ist es also, dass die Datenleitung zwischen den beiden zu verbindenden Geräten, d.h. dem GSM-Modem und dem SIM-Kartenleser, mit mindestens

einem Flankentreiber gekoppelt ist. Der Flankentreiber wird dabei als Treiber der bidirektionalen Datenleitung eingesetzt und verstkt eine entsprechende Flanke des Signals, um somit Effekten, die aus der Kapazität der Verbindungsleitung resultieren und zu einem Abflachen der Flanke fren, entgegenzuwirken. Die Flankentreiber unterstzen die Umladung der Kapazität der Verlängerungsleitung bzw. nehmen diese schnell vor. Nach der Umladung der Kapazität sind die Flankentreiber wirkungslos, so dass keine weitere Beeinflussung statischer Signale stattfindet. Weiterhin ermöglichen die Flankentreiber eine Verlängerung der SIM-Schnittstelle ohne Signalauswertung und ohne Signalrichtungssignal, wobei die Funktionalität der Schnittstelle eingeschrkt ist.

15 Durch dieses ausschließlich dynamische Verhalten der Flankentreiber werden die statischen Eigenschaften der SIM-Schnittstelle nicht beeinflusst. In einigen Anwendungen beispielsweise muss die SIM-Schnittstelle hardwaremig komplett heruntergefahren (abgeschaltet) werden. Diese Abschaltung wird 20 vom GSM-Modem vorgenommen. Da die Flankentreiber dynamisch wirken, behindern sie diese Funktion nicht, womit ein uneingeschrkter Betrieb der Schnittstelle sichergestellt ist.

25 In einer besonders vorteilhaften Ausfrungsform ist die Datenleitung sowohl modemseitig als auch kartenseitig mit mindestens einem Flankentreiber gekoppelt. Die Flankentreiber wirken dabei auf der jeweils aktiven Seite, d.h. also auf der auf Ausgang geschalteten Seite der Datenleitung als Treiber der Verlängerungsleitung und auf der passiven Seite, d.h. also auf der auf Eingang geschalteten Seite der Datenleitung als Signalregenerator.

In einer weiteren bevorzugten Ausfrungsform werden Positiv-

und Negativ-Flankentreiber verwendet. Positiv-Flankentreiber sind für die positive Flanke des Signals, d.h. für eine ansteigende Flanke, vorgesehen; Negativ-Flankentreiber unterstützen dementsprechend negative Flanken. Ein gleichzeitiger 5 Einsatz von Positiv- und Negativ- Flankentreibern stellt eine optimale Aufbereitung des Datensignals sicher.

Alternativ dazu finden in einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform nur Positiv-Flankentreiber Verwendung. Diese 10 Schaltungsanordnung realisiert eine einfache und kostengünstige Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei die Einsatzfähigkeit dieser Ausführungsform durch die Signalqualität, die das Modem und die SIM-Karte bereitstellen bzw. (noch) verarbeiten können, und somit auch bzw. vornehmlich 15 durch die Länge der Verlängerungsleitung, begrenzt ist.

Vorzugsweise ist der oder jeder Flankentreiber aus diskreten Bauelementen aufgebaut. Dies bietet insbesondere eine kostengünstige Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe. 20 Alternativ dazu kann der oder jeder Flankentreiber auch in der Form eines integrierten Schaltkreises vorliegen, was einen niedrigen Platzbedarf sichert.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann der bzw. jeder 25 Flankentreiber jeweils insbesondere durch die Dimensionierung eines Koppelkondensators, der den Flankentreiber mit der Datenleitung koppelt, an verschiedene Signalfrequenzen angepasst werden. Dies ermöglicht ein breites Einsatzspektrum hinsichtlich der verwendeten Frequenzen.

30 In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sorgt ein dem Koppelkondensator nachgeschalteter Widerstand für eine Verbesserung des Störspannungsabstandes. Dies erhöht die Funkti-

onssicherheit der Schaltungsanordnung und verbessert die Qualität der Datenübertragung.

Die Ansprechschwelle des oder jedes Flankentreibers kann in 5 einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform insbesondere durch Einfügen eines Widerstands in die Schaltung einstellbar bzw. durchstimmbar sein, wobei eine Durchstimmbarkeit beispielsweise mit Hilfe eines Potentiometers oder eines schaltbaren Widerstands-Netzwerks erreicht wird.

10

Vorzugsweise ist die Schaltungsanordnung durch einen Kondensator, der zur Verbesserung des Verhaltens gegen transiente Störungen dient, gekennzeichnet. Auch dies erhöht die Funktionssicherheit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung.

15

Die Erfindung wird nachfolgend in Hinsicht auf weitere Vorteile und Merkmale beispielhaft und unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Die Zeichnungen zeigen in:

20

Fig. 1 einen schematischen Schaltplan bzw. ein Blockschaltbild eines GSM-Modems und einer SIM-Karte mit Halter mit den beiden vorgenannten verbindenden Verbindungsleitungen,

25 Fig. 2 den Schaltplan einer ersten Ausführungsform eines Positiv-Flankentreibers,

Fig. 3 den Schaltplan einer ersten Ausführungsform eines Negativ-Flankentreibers,

30

Fig. 4 den Schaltplan einer zweiten Ausführungsform eines Positiv-Flankentreibers und in

Fig. 5 den Schaltplan einer zweiten Ausführungsform eines Negativ-Flankentreibers.

In Fig. 1 sind in einer schematischen Darstellung eine SIM-Karte 1 mit Halter und ein GSM-Modem 2 dargestellt. Die SIM-Karte 1 und das GSM-Modem 2 sind über folgende Leitungen miteinander verbunden: eine CCVCC-Leitung 3, die der SIM-Karte 1 eine Betriebsspannung von 3 Volt zur Verfügung stellt; eine CCGND-Leitung 4, die der SIM-Karte 1 Massepotential zur Verfügung stellt; eine CCIO-Leitung 5, die als bidirektionale Daten-Leitung dient; eine CCCLK-Leitung 6, die die Taktleitung darstellt, wobei übliche Taktfrequenzen ca. 1 MHz bis ca. 4 MHz betragen, und eine CCRST-Leitung 7 als Resetleitung der Anordnung. Die gewünschte Verlängerung der die SIM-Karte 1 mit dem GSM-Modem 2 verbindenden Leitungen deutet die in der Mitte der Figur dargestellte Verlängerungsleitung 8 an.

Am SIM-Kartenhalter ist zusätzlich ein Schaltkontakt 9 vorgesehen, der zum einen überwacht, ob überhaupt eine SIM-Karte 1 in den Kartenhalter eingesteckt ist, und zum anderen auswertet, ob die SIM-Karte 1 während des Betriebs der Anordnung aus dem SIM-Kartenhalter gezogen wird. Der Schaltkontakt ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel voreilend ausgeführt, d.h. also derart, dass das GSM-Modem durch Überwachung des Pegels an einem CCIN-Eingang 10 bei einem Herausziehen der SIM-Karte aus dem SIM-Kartenhalter befähigt wird, die gesamte SIM-Schnittstelle herunterzufahren und hochohmig zu schalten, noch bevor die Schnittstellenkontakte beim Ziehen der SIM-Karte aus dem SIM-Kartenhalter unterbrochen werden.

30

Im folgenden seien die vorgenannten Leitungen und die jeweiligen Verlängerungen der Leitungen bzw. die Voraussetzungen für die Verlängerung der Leitungen näher betrachtet: Die Ver-

längerung der Betriebsspannungsleitung (CCVCC-Leitung 3) und der SIM-Masseleitung (CCGND-Leitung 4) stellt keine besonderen Anforderungen und ist somit unkritisch. Zur kartenseitigen Entkopplung der Betriebsspannung von den Leitungsbedin-

5 gungen sollte jedoch zwischen der CCVCC-Leitung 3 und der CCGND-Leitung 4 kartenseitig ein Stützkondensator vorgesehen werden (in Fig. 1 nicht dargestellt). Ferner sollte die Leitung möglichst niederohmig sein.

10 Bei der CCIO-Leitung 5 handelt es sich um eine bidirektionale Leitung, die, wie bereits erwähnt, die Datenleitung der Anordnung darstellt. Dies bedeutet, dass sowohl das GSM-Modem 2 als auch SIM-Karte 1 wechselseitig auf derselben Leitung senden und empfangen können. Zur Vermeidung von Beschädigungen 15 bei Konflikten, d.h. falls GSM-Modem 2 und SIM-Karte 1 beide auf Ausgang geschaltet sind und gleichzeitig gegeneinander senden, sind die Ausgänge auf beiden Seiten als "open-drain" ausgeführt. Der hierzu erforderliche gemeinsame Drainwiderstand 11 ist im GSM-Modem 2 integriert.

20

Zur schnellen Umladung der Kapazität der Verlängerungsleitung, bzw. genauer gesagt, zur Unterstützung vorgenannter Umladung sind sowohl modemseitig als auch kartenseitig mit der CCIO-Leitung 5 Positiv-Flankentreiber 12 und Negativ-Flankentreiber 13 gekoppelt, deren Aufbau und Funktionsweise später 25 genauer erläutert wird. Nach der Umladung der Kapazität der CCIO-Leitung 5 einschließlich ihrer Verlängerung sind sowohl die Positiv-Flankentreiber 12 als auch die Negativ-Flankentreiber 13 wirkungslos.

30

Die Flankentreiber wirken dabei auf der jeweils aktiven, d.h. also auf der auf Ausgang geschalteten Seite als Treiber für das Signal auf der CCIO-Leitung 5, einschließlich ihrer Ver-

längerung, und auf der passiven, d.h. auf der auf Eingang geschalteten Seite als Signalregenerator. Somit wird die Flanke des Signals auf der sendenden Seite unterstützt, d.h. eine Verstärkung des Signals, die dem Laden der Kapazität der Leitung dient, hält die Flanke möglichst steil; auf der empfangenden Seite wird die Flanke des Signals in einem weiteren Verstärkungsschritt zusätzlich nochmals aufbereitet.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass je nach Leitungslänge und der Signalqualität, die der jeweilige CCIO-Ausgang 14 bereitstellt, nicht unbedingt zwingend vier Flankentreiber notwendig sind. Vorstellbar ist hier auch der Einsatz nur eines Positiv-Flankentreibers 12 bzw. bei größeren Leitungslängen zweier Positiv-Flankentreiber 12 ohne Negativ-Flankentreiber 13, sowie alternativ einer Kombination aus Positiv-Flankentreibern 12 und Negativ-Flankentreibern 13.

Die CCCLK-Leitung 6 ist eine unidirektionale Leitung vom GSM-Modem 2 zur SIM-Karte 1. Die im GSM-Modem 2 integrierte Taktstufe (in Fig. 1 nicht dargestellt) weist einen sogenannten "Push-Pull-Ausgang" auf. Zur Verbesserung der Abstrahlungsfestigkeit ist die Taktleitung symmetrisch verlängert. Zu diesem Zweck ist ein Inverter 15 vorgesehen, der mit einem Widerstand 16 auf den gleichen Innenwiderstand wie die Taktleitung (CCCLK-Leitung 6) abgestimmt werden kann. Ferner sind hierfür auf SIM-Kartenseite als Leitungsabschluss Widerstände 17, 18 vorgesehen, die über Kondensatoren 19, 20 gleichstromfrei gegen die SIM-Kartenmasse CCGND 4 wirken.

Hier sei angemerkt, dass bei großen Längen der Verlängerungsleitung auch mit der CCCLK-Leitung 6 Flankentreiber gekoppelt werden können. Ferner sei angemerkt, dass vorgenannte Methode der symmetrischen Verlängerung der Leitung auch auf andere

Leitungen, wie beispielsweise die CCIO-Leitung 5 angewendet werden kann.

Die CCRST-Leitung 7 weist einen unidirektionalen Signalfluss 5 vom GSM-Modem 2 zur SIM-Karte 1 auf. Die im GSM-Modem 2 integrierte Treiberstufe weist einen Push-Pull-Ausgang auf. Auch hier sei angemerkt, dass besonders im Fall langer Verlängerungsleitungen und bei einer schlechten Treiberfähigkeit 10 des Push-Pull-Ausgangs die Kopplung eines bzw. mehrerer Flankentreiber mit der CCRST-Leitung 7 denkbar ist.

Am CCIN-Eingang 10 wird die Stellung des Schaltkontakte 9 am Kartenhalter signalisiert. Falls der Kontakt zum Herunterfahren 15 der SIM-Schnittstelle verwendet wird, ist eine schnelle Übertragung der Information erforderlich. Daher ist kartenseitig ein Treiber vorgesehen, der aus einem Transistor 21 und zwei Widerständen 22, 23 besteht. Wird die SIM-Karte im Betrieb aus dem SIM-Kartenhalter gezogen, so kann durch eine Überwachung des Pegels am CCIN-Eingang 10 die gesamte SIM- 20 Schnittstelle heruntergefahren und hochohmig geschaltet werden, noch bevor die Schnittstellenkontakte beim Ziehen der SIM-Karte unterbrochen werden.

Im folgenden sei die Funktionsweise eines Positiv-Flankentreibers 12 bzw. eines Negativ-Flankentreibers 13 anhand der 25 Figuren 2 und 3 näher betrachtet. Die Flankentreiber sind aus diskreten Bauelementen aufgebaut; der Positiv-Flankentreiber und der Negativ-Flankentreiber sind komplementär zueinander, jedoch prinzipiell identisch aufgebaut. Die Funktion wird im 30 folgenden zuerst am Positiv-Flankentreiber erörtert:

Es sei die Änderung des Signals auf der CCIO-Leitung 5 vom Potential der CCGND-Leitung 4 auf das der CCVCC-Leitung 3 be-

trachtet. Ein Transistor 24 wird bei der eben genannten positiven Änderung des Leitungspegels der CCIO-Leitung 5 leitend, sobald seine Basis-Emitter-Schwellspannung (ca. 0,6 V) überschritten wird, wobei die Einkopplung des Leitungspegels der 5 CCIO-Leitung 5 über einen Kondensator 25 erfolgt.

Der leitende Transistor 24 schaltet in seinem leitfähigen Zustand über einen Spannungsteiler, der aus Widerständen 26, 27 gebildet wird, einen Transistor 28 leitend. Der Transistor 28 10 hebt über seinen Kollektor die CCEO-Leitung 5 auf das positive Potential der CCVCC-Leitung 3 an. Diese Potentialanhebung wirkt über den Kondensator 25 wiederum auf die Basis des Transistors 24. Somit handelt es sich im vorliegenden Fall um 15 eine dynamisch mitgekoppelte Verstärkeranordnung. Der beschriebene Mechanismus ist nur solange aktiv, bis der Kondensator 25 geladen ist.

Wichtig ist dabei, dass die Dimensionierung des Kondensators 25 so erfolgt, dass abhängig von der Signalfrequenz zwischen 20 zwei Flanken des Signals immer eine vollständige Umladung (Aufladung und Entladung) des Kondensators 25 erfolgen kann. Die Entladung des Kondensators 25 wird bei Auftreten einer negativen Flanke durch eine Diode 29 unterstützt. Nach der Aufladung des Kondensators 25 ist die gesamte Schaltungsan- 25 ordnung bis zur nächsten positiven Signalfalte wirkungslos. Dies stellt sicher, dass sie tolerant gegen statische Signal- pegel sowie ein elektrisches Herunterfahren der SIM-Schnitt- stelle durch das GSM-Modem 2 ist.

30 Zur Verbesserung des Signal-Stör-Abstandes ist dem Kondensator 25 ein Widerstand 30 nachgeschaltet. In Zusammenwirkung mit einem Widerstand 31 wird die Ansprechschwelle des Transistors 24 erhöht und somit der Signalstörabstand vergrößert.

Die Funktion des Negativ-Flankentreibers wird im folgenden erörtert: Ändert sich das Potential der CCIO-Leitung 5 vom Potential der CCVCC-Leitung 3 auf das der CCGND-Leitung 4, so 5 wird ein Transistor 24' leitend, sobald dessen Basis-Emitter-Schwellspannung (ca. 0,6 V) überschritten wird. Die Einkopplung des Leitungspegels erfolgt analog zum Positiv-Flankentreiber 12 über einen Kondensator 25'. Der leitende Transistor 24' schaltet über einen aus Widerständen 26', 27' aufge-10 bauten Spannungsteiler einen Transistor 28' leitend, der über seinen Kollektor das Potential der CCIO-Leitung 5 auf das Massepotential der CCGND-Leitung 4 absenkt. Diese Absenkung wirkt über den Kondensator 25' wiederum auf die Basis des Transistors 24'. Auch hier handelt es sich um eine dynamisch 15 mitgekoppelte Verstärkeranordnung. Der beschriebene Mechanismus ist nur solange aktiv, bis der Kondensator 25' geladen ist.

Die Dimensionierungsanforderungen bezüglich der Kapazität des 20 Kondensators 25' sind gleich denen beim Positiv-Flankentreiber. Die Entladung des Kondensators 25' wird bei Auftreten einer positiven Flanke durch eine Diode 29' unterstützt. Nach der Aufladung des Kondensators 25' ist die gesamte Schaltungsanordnung bis zur nächsten negativen Signalflanke wir-25 kungslos. Auch sie ist dadurch tolerant gegen statische Signalpegel sowie ein elektrisches Herunterfahren der SIM-Schnittstelle durch das GSM-Modem 2.

Analog zum positiven Flankentreiber 12 kann auch beim negati-30 ven Flankentreiber 13 zur Verbesserung des Signalstörabstandes ein Widerstand 30' dem Kondensator 25' nachgeschaltet sein. In Zusammenwirkung mit einem Widerstand 31' wird dabei die Ansprechschwelle des Transistors 24' erhöht.

Ein Positiv-Flankentreiber 12, der anstelle eines verbesserten Störabstandes (wie in Fig. 2 gezeigt) eine geringere Ansprechschwelle aufweist, ist in Fig. 4 dargestellt. Den korrespondierenden Negativ-Flankentreiber zeigt Fig. 5. Anstelle des Widerstands 30 ist ein Widerstand 32, der mit dem Widerstand 31 einen Spannungsteiler bildet, dem Kondensator nachgeordnet. Zur Verbesserung des Verhaltens gegen transiente Störungen ist ferner ein Kondensator 33 parallel zur Basis-Emitter-Strecke des Transistors 28 geschaltet. Dies führt zu einer Verzögerung der Ansprechzeit des Transistors 28.

Analog zum Positiv-Flankentreiber nach Fig. 4 besitzt der Negativ-Flankentreiber nach Fig. 5 einen Widerstand 32' und einen Kondensator 33', die dieselbe Funktion, wie der Widerstand 32 und Kondensator 33 erfüllen.

Obwohl die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen mit fester Merkmalskombination beschrieben wird, umfasst sie doch auch die denkbaren weiteren vorteilhaften Kombinationen dieser Merkmale, wie sie insbesondere, aber nicht erschöpfend durch die Unteransprüche angegeben sind.

## Bezugszeichenliste

- 1 SIM-Karte
- 5 2 GSM-Modem
- 3 3 CCVCC-Leitung
- 4 4 CCGND-Leitung
- 5 5 CCEO-Leitung
- 6 6 CCCLK-Leitung
- 10 7 Reset-Leitung (CCRST-Leitung)
- 8 8 Verlängerungsleitung
- 9 9 Schaltkontakt
- 10 10 CCIN-Eingang
- 11 11 Drain-Widerstand
- 15 12 Positiv-Flankentreiber
- 13 13 Negativ-Flankentreiber
- 14 14 CCIO-Ausgang
- 15 15 Inverter
- 16 16 Widerstand
- 20 17 Widerstand
- 18 18 Widerstand
- 19 19 Kondensator
- 20 20 Kondensator
- 21 21 Transistor
- 25 22 Widerstand
- 23 23 Widerstand
- 24, 24' 24, 24' Transistor
- 25, 25' 25, 25' Kondensator
- 26, 26' 26, 26' Widerstand
- 30 27, 27' 27, 27' Widerstand
- 28, 28' 28, 28' Transistor
- 29, 29' 29, 29' Diode
- 30, 30' 30, 30' Widerstand
- 31, 31' 31, 31' Widerstand

32, 32' Widerstand

33, 33' Widerstand

## Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung als Schnittstelle zwischen einer SIM-Karte (1) und einem GSM-Modem (2), die eine bidirektionale Datenleitung (5) aufweist, welche einen Karten-Daten-ein-/ausgang der SIM-Karte mit einem Modem-Datenein-/ausgang des GSM-Modems verbindet,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Datenleitung (5) mit mindestens einem Flankentreiber (12, 13) gekoppelt ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Datenleitung (5) sowohl modemseitig als auch kartenseitig mit mindestens einem Flankentreiber (12, 13) gekoppelt ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass Positiv(12)- und Negativ(13)-Flankentreiber vorgesehen sind.

20 4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass nur Positiv-Flankentreiber (12) vorgesehen sind.

25 5. Schaltungsanordnung nach einem der vorangeghenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass der oder jeder Flankentreiber (12, 13) aus diskreten Bauelementen aufgebaut ist.

30 6. Schaltungsanordnung nach einem der vorangeghenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass

der oder jeder Flankentreiber (12, 13) jeweils, insbesondere durch die Dimensionierung eines Koppelkondensators (25, 25'), der die Flankentreiber (12, 13) mit der Datenleitung (5) koppelt, an verschiedene Signalfrequenzen angepasst ist.

5

7. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 5 oder 6,  
gekennzeichnet durch  
einen dem Koppelkondensator (25, 25') nachgeschalteten Widerstand (30, 30') zur Verbesserung des Störspannungsabstandes.

10

8. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
15 die Ansprechschwelle des oder jedes Flankentreibers (12, 13) jeweils, insbesondere durch Einfügen eines Widerstands (32, 32') in die Schaltung, einstellbar bzw. durchstimmbar ist.

20

9. Schaltungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach einem der Ansprüche 5 bis 8,  
gekennzeichnet durch  
einen Kondensator (33, 33') zur Verbesserung des Verhaltens  
gegen transiente Störungen.

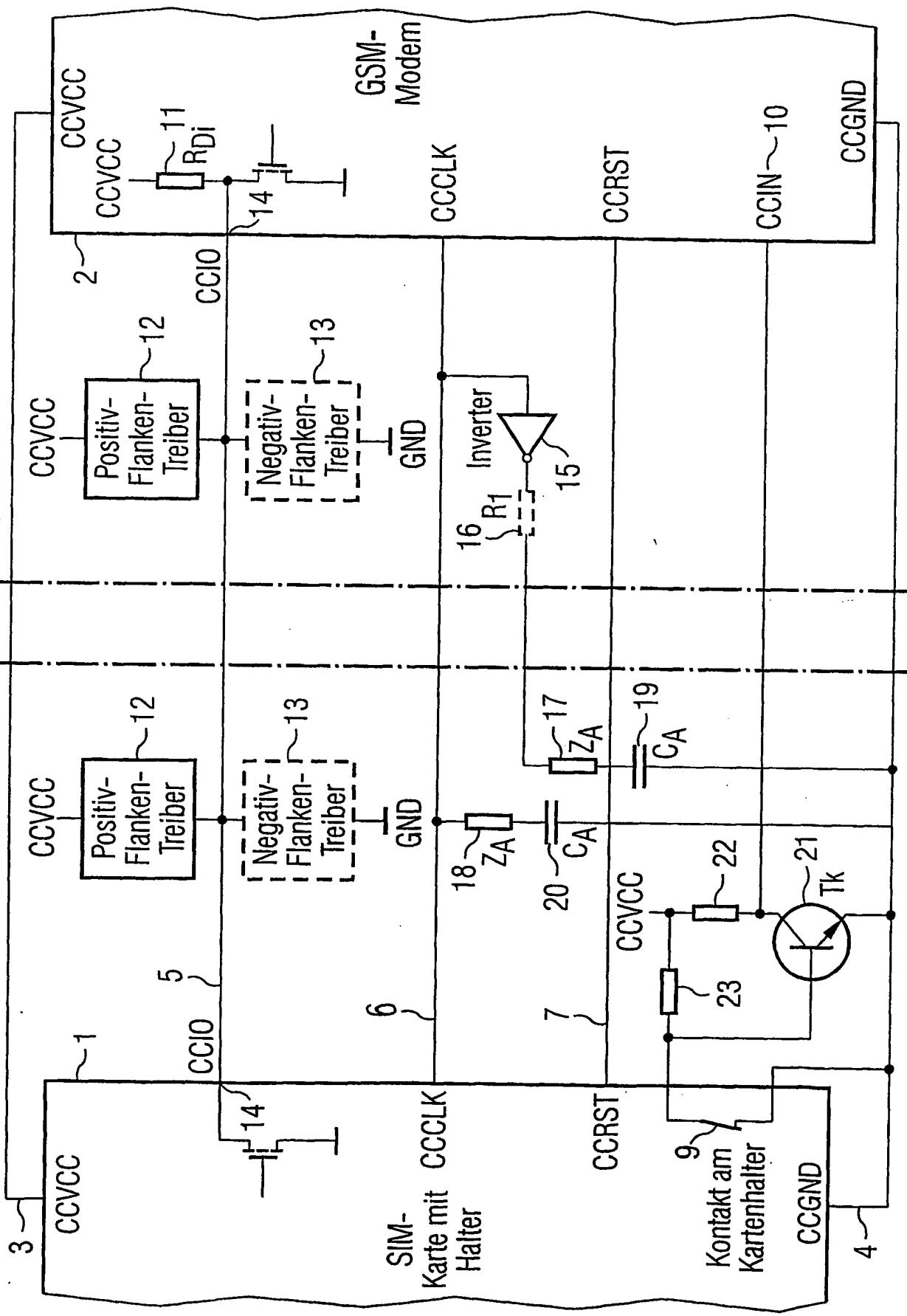
25

10. Verfahren zur bidirektionalen Datenübertragung zwischen einer SIM-Karte (1) und einem GSM-Modem (2),  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die bidirektionale Datenübertragung ohne Verwendung eines Steuersignals für die Datenrichtung auf einer die SIM-Karte (1) und das GSM Modem (2) verbindenden Datenleitung (5) abläuft.

30

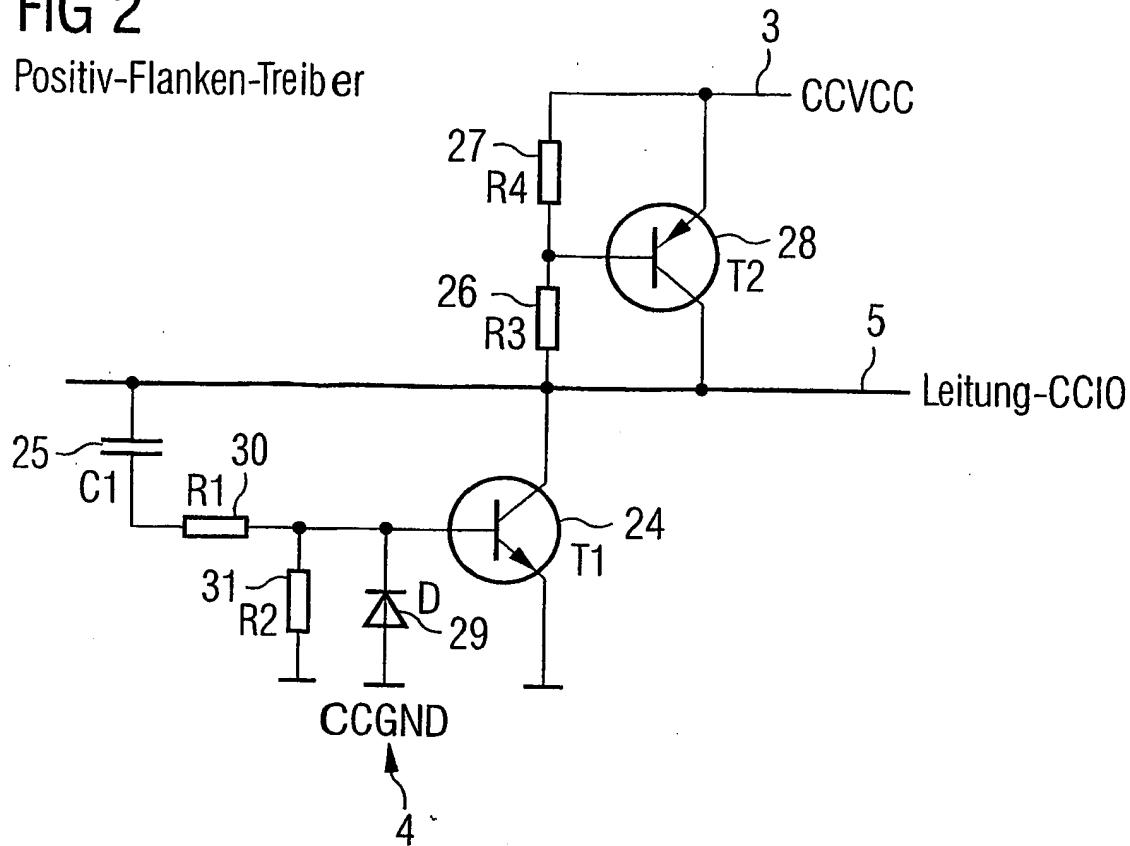
11. Verfahren nach Anspruch 10,

FIG 1



# FIG 2

## Positiv-Flanken-Treiber



# FIG 3

## Negativ-Flanken-Treiber

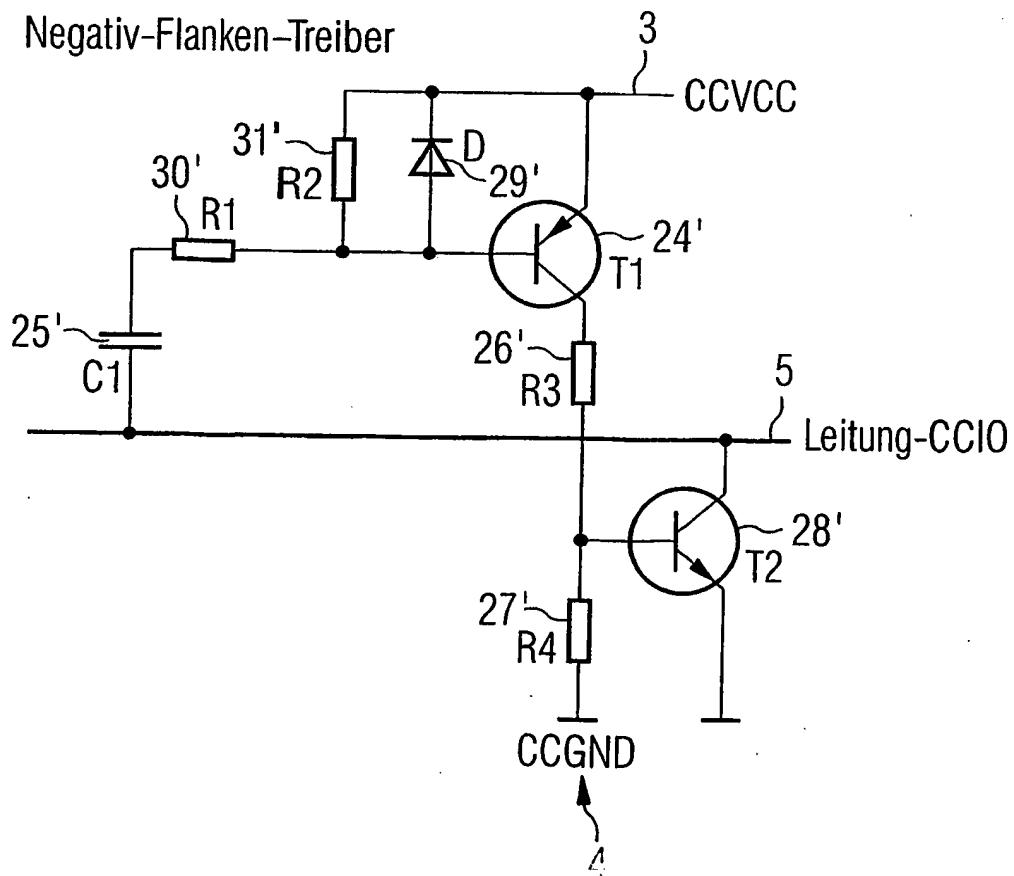


FIG 4

Positiv-Flanken-Treiber

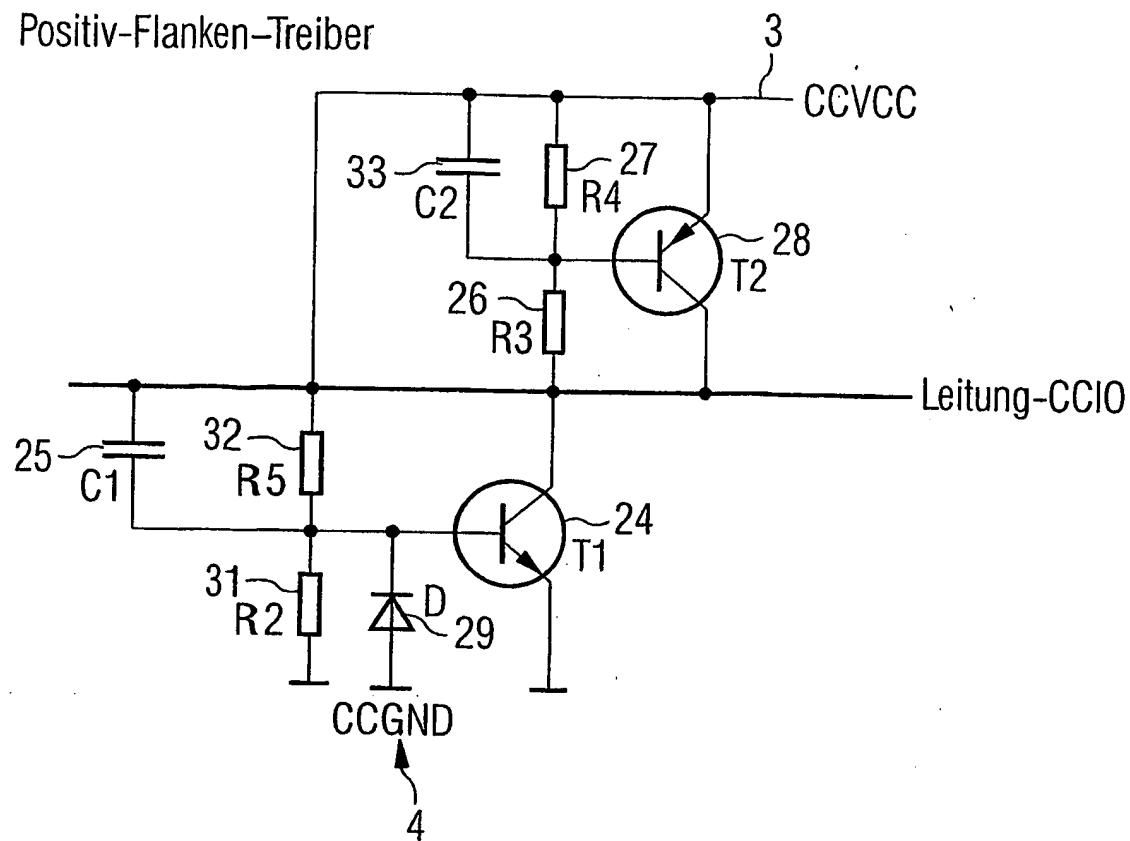
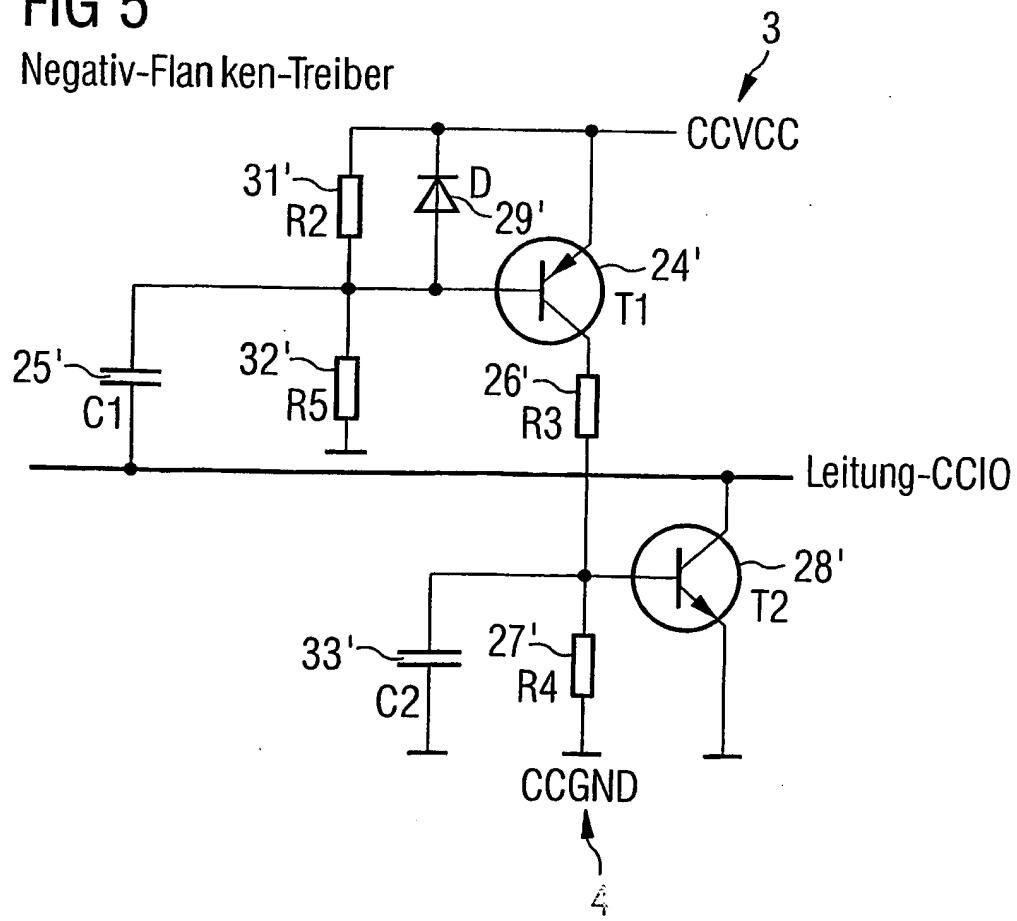


FIG 5

Negativ-Flanken-Treiber



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03046

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>"Cellular Engine TC35; Application note: SIM interface; TC35-AN-01-V03.00" 9 May 2001 (2001-05-09), SIEMENS AG , XP002285058 Retrieved from the Internet: URL:www.tdc.co.uk/technical/downloads.htm&gt; 'retrieved on 2004-06-18!'</p>	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03046

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04Q7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G06F H04M H04Q H03K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/034246 A1 (HUTCHISON JAMES A ET AL) 25 October 2001 (2001-10-25) '0016!; '0047!; '0054!; '0057!-'0061!	1,5,8, 10,11,14
A	US 5 323 420 A (ASPREY ROBERT R) 21 June 1994 (1994-06-21) column 1, line 7 - line 12 column 3, line 30 - line 64; figures 1,3	1,10
X	US 6 223 298 B1 (TALAGA MICHEL ET AL) 24 April 2001 (2001-04-24) column 5, line 62 - column 6, line 5 column 6, line 42 - line 65; figure 1	10 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 June 2004

Date of mailing of the international search report

29/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gerling, J.C.J.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

## Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/03046

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 2001034246	A1	25-10-2001	AU 3801701 A CA 2409816 A1 CN 1429462 T EP 1252784 A2 JP 2003524331 T WO 0158191 A2		14-08-2001 09-08-2001 09-07-2003 30-10-2002 12-08-2003 09-08-2001
US 5323420	A	21-06-1994	US 5587824 A		24-12-1996
US 6223298	B1	24-04-2001	FR 2772535 A1 DE 69800294 D1 DE 69800294 T2 EP 0926619 A1 ES 2151763 T3		18-06-1999 12-10-2000 04-01-2001 30-06-1999 01-01-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PT/DE 03/03046

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04Q7/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 G06F H04M H04Q H03K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2001/034246 A1 (HUTCHISON JAMES A ET AL) 25. Oktober 2001 (2001-10-25) ‘0016!; ‘0047!; ‘0054!; ‘0057!-‘0061! -----	1,5,8, 10,11,14
A	US 5 323 420 A (ASPREY ROBERT R) 21. Juni 1994 (1994-06-21) Spalte 1, Zeile 7 - Zeile 12 Spalte 3, Zeile 30 - Zeile 64; Abbildungen 1,3 -----	1,10
X	US 6 223 298 B1 (TALAGA MICHEL ET AL) 24. April 2001 (2001-04-24) Spalte 5, Zeile 62 - Spalte 6, Zeile 5 Spalte 6, Zeile 42 - Zeile 65; Abbildung 1 ----- -/-	10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

18. Juni 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

29/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax. (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gerling, J.C.J.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03046

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>"Cellular Engine TC35; Application note: SIM interface; TC35-AN-01-V03.00" 9. Mai 2001 (2001-05-09), SIEMENS AG , XP002285058 Gefunden im Internet: URL:www.tdc.co.uk/technical/downloads.htm&gt; 'gefunden am 2004-06-18!'</p> <p>-----</p>	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03046

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2001034246	A1	25-10-2001	AU CA CN EP JP WO	3801701 A 2409816 A1 1429462 T 1252784 A2 2003524331 T 0158191 A2		14-08-2001 09-08-2001 09-07-2003 30-10-2002 12-08-2003 09-08-2001
US 5323420	A	21-06-1994	US	5587824 A		24-12-1996
US 6223298	B1	24-04-2001	FR DE DE EP ES	2772535 A1 69800294 D1 69800294 T2 0926619 A1 2151763 T3		18-06-1999 12-10-2000 04-01-2001 30-06-1999 01-01-2001